型番:TPSA−500　　REV.1.27

# 128×64ドットグラフィックLCD搭載 タッチパネルアプリケーション開発ボード

with ビットマップファイルストレージ

**取扱説明書**

お使いになる前にこの説明書をよくお読みの上正しくお使いください。

(C)2008 マイクロテクニカ

## 製品の概要

128×64ドットグラフィックLCD搭載タッチパネルアプリケーション開発ボード(型式TPSA−500、以下型式で記載)は、最大50枚のビットマップ形式のグラフィックファイル(128×64ドットモノクロ形式)を本体に記憶し、そのグラフィックに応じたタッチパネルデータを登録・記憶できるタッチパネルアプリケーション開発ボードです。

制御は、簡単な2線式非同期式シリアル通信(UART)を採用。ビットマップファイルは、専用のソフトウエアでパソコンから簡単に転送(※1)できます。記憶した画像は、ページ単位になっていますので、UARTでページを指定すれば、記憶したビットマップ画像を即、GLCDに表示します。

また、TPSA−500では、画像毎(ページ毎)にタッチパネルによるタッチ領域を最大15カ所登録が可能です(※2)。
あらかじめタッチ検出位置を登録しておくことで、その位置をタッチした際、位置に応じた数値(1〜15)をUARTで出力しますので、画像に対応したタッチパネルアプリケーションを簡単に作成できます。
タッチパネル検出位置データは、画像毎に15カ所ずつ、画像毎に対応づけて登録できますので画像を読み出すだけでタッチパネル位置検出データも自動的に読み込まれる簡単設計です。

その他、任意の座標位置に垂直線・水平線・四角形・塗り潰し四角形・円などの図形描画も可能。
また、半角英数字文字フォントを小文字・中文字・大文字と3種類搭載。任意の座標位置から、UART経由で簡単に文字を表示できます。

図形や文字列は読み込んだビットマップ画像に重ねて表示できますので、多彩な画面表示が可能です。

※1:パソコンと接続するには、TTLとRS232Cを変換する回路が必要です。当方ではパソコン接続キット(型式59R330)として販売しております。

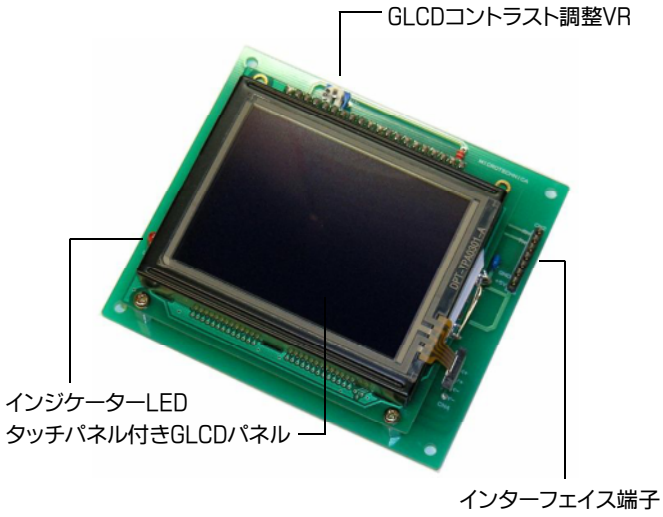
※2:タッチパネル位置の検出は、四角のみとなります。

## パッケージの内容

**■同梱物**

・TPSA−500ボード本体
・CD−ROM(マニュアル及びユーティリティソフトウエア)

## 本体外観




## シリアル通信方式について（パソコンと接続する）

■通信方式について

TPSA−500の各種駆動や、グラフィックデータの転送等の通信は、TX及びRXの2線を使用する非同期式シリアル通信(UART)を採用しています。CTSやRTSによるハンドシェイク通信は行いません。

ロジック電圧レベルは、TTLレベル(0V−5V)となっており、TTLレベルのロジックデバイスや、PICマイコンなどとは直結できます。
TXは送信データ、RXは受信データです。
通信速度及びその他の通信プロトコルは下記の通りです。

・通信速度　　115.2kbps(工場出荷時設定)
・データ長　　8ビット長
・パリティ　　なし
・ストップビット　1

通信速度は、115.2kbps・19.2kbps・9.6kbpsの3つの速度から選択することができます。変更はコマンドにより行います。
工場出荷時は、115.2kbpsに設定されていますので、通信速度を変更するためには、最初に115.2kbpsで通信を行える環境が必要です。
(サポートソフトウエアから設定が変更できます)

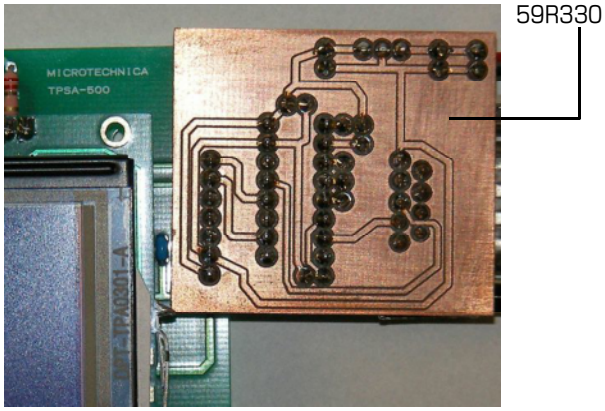
■パソコンとの接続例

TPSA−500は、最大50枚のビットマップファイルを本体の不揮発性メモリー(EEPROM)に保存できます。これらの画像ファイルは、UART経由でTPSA−500に送信します。本製品に添付のCD−ROMに収録されている専用ソフトウエアから送信、駆動することで、簡単に操作・登録等ができます。ビットマップファイルデータの転送などを行うためパソコンとの接続は必須です。
パソコンと接続するためには、MAX232等のRS232Cレベル変換ICを介してパソコンのRS232Cポートと接続します。
当方では、TPSA−500のインターフェイス端子にそのまま接続してパソコンと通信させることができる"パソコン接続キット(型式59R330)"を販売しております。こちらのキットをご使用になることをお奨め致します。
(パソコン接続キット(59R330)は、RS232Cレベル変換回路と、電源回路(+5V出力)が搭載されたボードです。)

●59R330と接続する場合

59R330は、そのままTPSA−500の端子に装着できます。59R330は+5V出力も行いますので、電源供給とRS232Cインターフェイスが両方行えます。

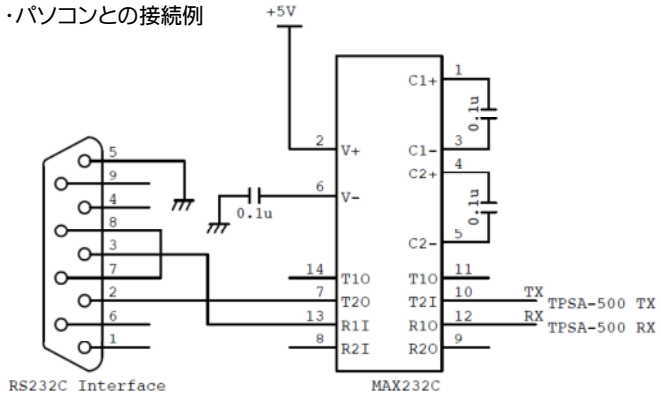
下図のように、59R330基板が裏返しになるように(半田面が上側にくるように)装着します。




●回路を自作する場合

自作でお作りになる場合には、次ページのような回路構成が必要です。

・パソコンとの接続例



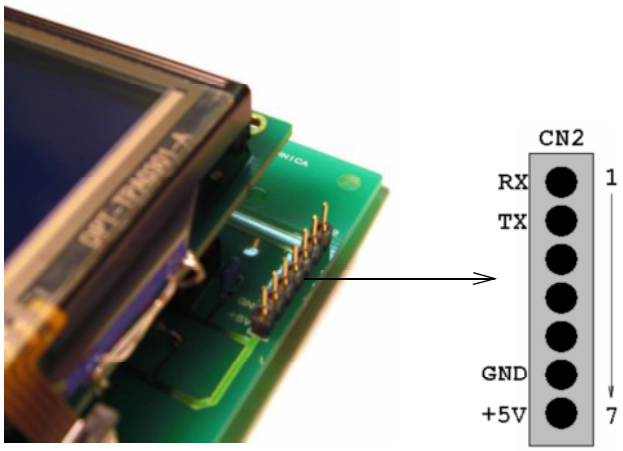

※MAX232Cは、別の互換ICでも使用可能です。

※レベル変換ICのVcc電圧は+5Vにしてください。

※確実な通信をするためにも当方のパソコン接続キット(59R330)のご使用をお奨めいたします。

## インターフェイス端子の配置

TPSA−500の本体右側には、インターフェイス端子(CN2)があります。UART通信のためのピンと電源を投入するためのピンがあります。




■電源及びUART信号ピン

| ピン | 端子記号 | 内　容 |
|---|---|---|
| 1 | RX | UART受信データ　(TTL) |
| 2 | TX | UART送信データ　(TTL) |
| 3 | NC | |
| 4 | NC | |
| 5 | NC | |
| 6 | GND | 電源端子　GND |
| 7 | +5V | 電源端子　+5V　最大35mA |

※NCピンには何も接続しません

## 電源について

TPSA−500の電源電圧は、+5Vの単一電源です。

TPSA−500にはレギュレター等の電源回路は搭載されていませんので、+5Vピンに安定化された+5Vが供給される必要があります。

電圧変動の大きなリプルの重畳した電源や、負荷電流によって電圧が降下するような電源での動作は、本体の不具合の原因となります。

なお、TPSA−500の最大消費電流は40mA(電源+5V時)となっています。(GLCDパネルのバックライト等を含みます。)

※電源電圧が低下していたり、40mA以上の電流が取り出せない電源を使用すると、GLCDが破損する場合があります。

## サポートソフトウエアのインストール

TPSA−500を使用するに際しては、パソコンからビットマップファイルを送信したり、各種制御をする必要があります。

制御については、パソコンと接続しなくてもUART通信で、マイコン等から簡単に行えますが、ビットマップファイルの転送や保存、タッチパネル位置検出データの登録については、パソコンと接続して付属のCD−ROMに収録されているサポートソフトウエアを使用する必要があります。

※ビットマップファイルに関しても、送信するデータフォーマットが正しければ必ずしもパソコンと接続する必要はありませんが、パソコンとの接続を強く推奨いたします。

まずは、サポートソフトウエアをインストールして、サポートソフトウエアから各種操作を行う方法を説明します。

サポートソフトウエアを利用することで、TPSA−500の全機能を簡単に使用することができます。

■サポートソフトウエアの動作環境

サポートソフトウエアは、マイクロソフト社のVisual C#2005にて開発されています。ソフトウエアの動作には、.NET Framework2.0以上が必要です。Windows98やMEでは動作いたしません。

.NET Framework2.0は、インストール時にセットアップされます。

1 CD−ROMをパソコンのCD−ROMドライブに挿入します。

2 CD−ROMドライブの中にある"サポートソフトウエア"フォルダを開き、その中にある"setup.exe"をダブルクリックして実行します。

3 インストーラーが起動しますので、"次へ"を押して続行します。

4 インストールディレクトリを指定するダイアログが表示されます。必要がない限り、そのまま"次へ"を押して続行します。
変更する場合には"参照"ボタンを押して変更します。

5 プログラムグループの指定は、そのまま"次へ"を押して続行します。

6 デスクトップにアイコンを作成する場合には「ロデスクトップ上にアイコンを作成する」にチェックを入れます。
"次へ"を押して続行します。

7 "インストール"ボタンを押すとインストールが開始されます。

8 インストール途中で、"Microsoft .NET Framework 2.0セットアップへようこそ"というダイアログが表示されます。
"次へ"をクリックすると続行します。

→お手持ちのパソコンの環境に.NET Framework2.0がインストールされていない場合、ここでインストールされます。画面の指示に従ってインストールしてください。

→WindowsVistaでは、標準でインストールされていますので、そのまま"次へ"をクリックすると"既にインストールされています"と表示されますので、"終了"をクリックします。

9 セットアップウィザード完了のダイアログが表示されたら"完了"をクリックしてセットアップを終了します。

## サポートソフトウエアで各種操作を行う

### 1) ビットマップファイルの表示

サポートソフトウエアで、TPSA-500の各種操作を行ってみましょう。
サポートソフトウエアでは、TPSA-500のすべての操作をパソコン上から行うことができます。

サポートソフトウエアから、CD-ROMに収録されているサンプルビットマップファイルをTPSA-500に送信して、表示されることを確かめてみましょう。
TPSA-500では、送信されてきたビットマップファイルを表示させるだけもできますし、そのファイルを本体に保存させることもできます。

■使用できるビットマップファイルの形式について
TPSA-500では、本体に最大50ファイルのビットマップファイルを保存することができます。ビットマップファイルの形式は下記のように決められています。

・ドット数128×64ドット
・モノクロ

上記以外のファイルは扱うことができません。

■TPSA-500内でのファイル管理の概要
TPSA-500ではビットマップファイル毎を"ページ"と読んでいます。
本体には50ファイルが記憶できますので、1ページ～50ページまでページに登録できるということになります。
各ページには、ビットマップファイルの他に、タッチパネル位置検出データも登録できます。

ビットマップファイルを本体の不揮発性メモリーに保存させれば、ページ番号をUART経由で指定するだけで、その画像をGLCDに表示させることができます。また、タッチパネル位置検出データを登録している場合には、画像と同時にそのデータも自動的に読み込まれ、タッチパネル機能も使用できるようになります。

■付属のサンプル画像をサポートソフトウエアから転送する

下記の手順で操作します。なお、パソコンのRS232Cポートと、TPSA-500が正しく接続されて通信ができる状態である必要があります。

1 サポートソフトウエアを起動します。
サポートソフトウエアは、Windowsのスタートボタン→プログラム→Microtechnica→TPSA-500 Support Applicationの順でクリックして起動できます。

2 最初にTPSA-500と接続したCOMポートの設定を行います。
通信設定グループの"通信速度設定"のプルダウンをクリックして、初期設定値の"115.2kbps"を選択します。

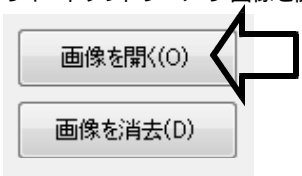
115.2kbpsを選択

3 通信速度を設定すると、"COMポート設定"のプルダウンが選択できるようになりますので、TPSA-500と接続したCOMポートを指定します。

接続しているCOMポートを選択

※プルダウンには現在使用できるCOMポートしか表示されません。

4 COMポートを選択すると、各種ボタンが有効になります。
まずはサンプルのビットマップファイルをソフトウエアで読み込んでみましょう。
CD-ROM内にある"Sample image"フォルダにサンプルの画像ファイルが収録されています。
サポートソフトウエアの"画像を開く"ボタンを押します。




5 ファイルを開くダイアログが表示されますので、CD-ROM内の"Sample image"フォルダを指定し、その中にある"Sample.bmp"を選択して"開く"ボタンを押します。
→画像が読み込まれ、ウインドウに表示されます。

5 今回はこの画像は保存せずに、表示だけさせますので"画像データの処理"の部分は、"UART転送のみ"にチェックを入れて、"データ転送"ボタンを押してください。

6 UART通信中は、TPSA-500のLEDが点灯します。通信完了後、はLEDが消灯し、GLCDに画像が表示されます。

上図のように表示されれば成功です。

## サポートソフトウエアで各種操作を行う
## 2）ビットマップファイルの保存と読み込み

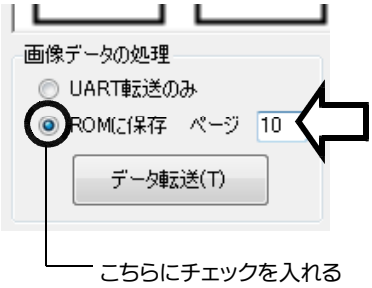
ビットマップファイルは、最大50ファイルを本体の不揮発性メモリーに記憶させて、任意のファイルを読み出すことができます。
ファイルは、それぞれページと呼んでいます。これはファイル毎に画像データだけでなく、タッチパネル位置検出データも同時に管理するためで、ページを指定して読み込みを行うと、画像と共にタッチパネル位置検出データも自動的に読み込まれます。(タッチパネル位置検出データを登録していない場合はこの限りではありません。)

では、先ほどのサンプル画像をページ10に保存してみましょう。

※ページは1ページ～50ページまでです。

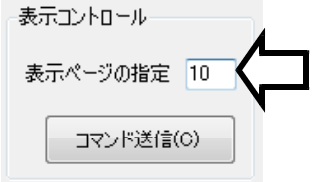
1 サポートソフトウエアの"ディスプレイ消去"ボタンを押します。
→GLCDがクリアーされます。

2 "画像データの処理"のグループで、"ROMに保存"にチェックを入れ、その右隣のボックスにページ番号を10進数で入力します。
今回は10ページに保存しますので、 10 と入力します。




3 "データ転送"ボタンを押します。
書き込みが始まります。書き込み中はLEDが点灯し、GLCDの左上に"Writing Data..."と表示されます。約6秒程度で保存できます。
LEDが消灯し、"Writing Finish!"と表示されれば保存完了です。

4 では、記憶させてデータを表示させてみましょう。一度"ディスプレイ消去"ボタンを押します。
"表示コントロール"にある"表示ページの指定"の右隣にあるボックスに表示したい画像の保存されているページを入力します。今回は、10ページを読み込みますので、 10 と入力して、"コマンド送信"ボタンを押します。



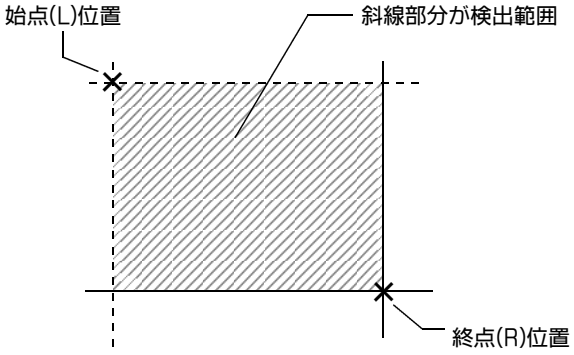

5 先ほどの保存した画像が読み込まれて、GLCDに表示されます。
※読み込み時間は1秒～1.5秒程度です。

※ビットマップファイルの転送には、ファイルフォーマットなどが複雑なためパソコンからの転送を行いますが、一度保存されたファイルの読み出しは、簡単なコマンドですぐに読み出せますので、マイコン等からUART通信で簡単に画像を表示させることができます。

## サポートソフトウエアで各種操作を行う
## 3）タッチパネル位置検出データの登録

タッチパネル位置検出データは、TPSA-500をタッチパネル位置検出データ登録モードにさせて、実際に検出領域をタッチパネルにタッチすることで登録を行います。
タッチパネルの場合、画面上はX-Y座標平面として考えます。

■タッチパネル位置検出データの概要
タッチパネルの検出は、四角の範囲となります。
検出位置を登録する場合には、始点(L)位置(四角の左上)のX-Y座標と、終点(R)位置(四角の右下)のX-Y座標を登録することになります。
下図にその概念図を示します。




実際の領域登録時は、始点(L)位置と、終点(R)位置をタッチパネル上でタッチすることで登録を行います。
なお、この検出範囲のことをブロックと呼びます。

■タッチパネル位置検出データの記憶とページ
タッチパネル位置検出データは、ページ単位で管理されます。ページはビットマップファイルを表すため、画像と一緒に管理されていることになります。ページを指定して画像をGLCDに読み込むと、タッチパネル位置検出データも同時に読み込まれるため、ユーザーは、画像とタッチパネル位置検出データとを区別しないで操作できます。

タッチパネル位置検出データは、1ページあたり最大15カ所を記憶できます。

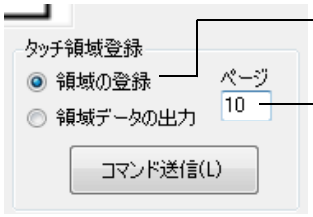
■タッチパネルに触れたときの出力データ形式
タッチパネル位置検出データは、登録した順番に1ブロック、2ブロック、3ブロック、・・・と1から順に番号が付けられ登録されます。
1番目に登録した検出位置(1ブロック)にタッチすると、UART経由にて、バイナリデータで1(0x01)と出力されます。同様にして、2番目に登録した範囲(2ブロック)に触れると、 0x02・・・と登録した順番の値が出力される仕組みになっています。

ユーザーは、値をUART経由で受信するだけで、どの位置に触れられているのかが分かりますので、タッチパネルアプリケーションが簡単に作成できます。
1ページあたり最大15ブロック(15箇所、0x01～0x0F)のタッチパネル位置検出データを登録できます。

■タッチパネル位置検出データの登録
では、先ほどから使用しているサンプル画像を用いて、タッチパネル位置検出データを登録してみましょう。
サンプル画像には、1～4の四角枠囲みの画像がありますので、この部分にタッチしたとき、検出させるように登録を行います。

1 GLCDに何か表示されている時は、"ディスプレイ消去"ボタンを押して表示をクリアーします。

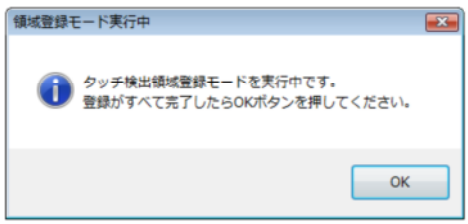
2 サポートソフトウエアの"タッチ領域登録"グループの"領域の登録"にチェックを入れます。




3 タッチパネル位置検出位置を登録する画像のページを指定します。ここでは、先ほど登録したサンプル画像がページ10に記憶されていますので、ページのボックスに10と入力して、"コマンド送信"ボタンを押します。

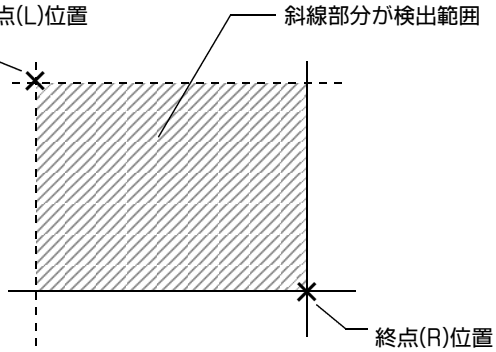
※タッチパネル位置検出位置の登録には、あらかじめTPSA-500本体のメモリーにビットマップファイルが保存されている必要があります。新しい画像の場合には、先に画像データを保存してから、タッチパネル位置検出位置の登録を行います。

4 パソコン上には、下図のようなメッセージボックスが表示されます。



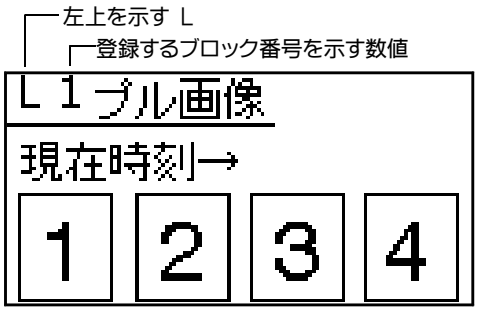

領域の登録が終わるまで、OKボタンは押さずにそのままにしておきます。

5 GLCD画面の左上には、登録するブロック番号と、範囲指定する際の位置が表示されます。Lは左上、Rは右下を指します。




範囲指定は必ず左上→右下の順番で行います。

GLCD左上には、Ｌ １ と表示されていますが、これは「1ブロック目の左上をタッチしてください」という指示です。




6 範囲指定のタイミングは、LEDの点灯と消灯によって決まります。現在LEDは点灯しています。下図の通り、GLCDの 1 の左上を、先が鋭利でないペン等でタッチします。(スタイラスペンを用いるのが理想です)

このとき、画面にタッチするとLEDが消灯します。消灯中は、TPSA-500が範囲の座標データを計測中ですので、ペンを離さずタッチし続けてください。ペンを動かしたり、LEDの消灯中にペンを離してしまうと位置データの登録が正しく行われず位置検出の精度が悪くなります。

数秒でLEDが点灯します。点灯したら、ペンを離してください。

GLCD左上の表示が、Ｒ １ となり、1ブロック目の右下をタッチすることを促します。

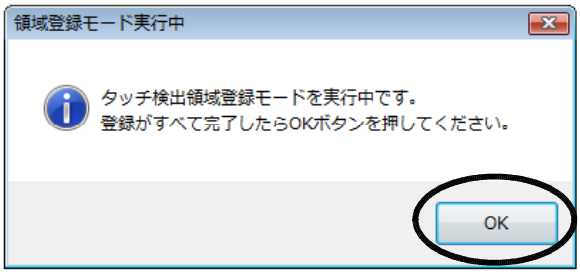
※タッチパネル位置検出データの精度を高めるため、TPSA-500ではタッチされている場所の座標データを一定間隔で複数回取得し、その平均値を算出してX座標値、Y座標値を登録しています。
パネルにペンがタッチしてから、LED点灯中はその座標データを取得している時間ですので、この最中にペンを離したり、ペンが動いてしまうと位置データが不正となり、検出精度が落ちてしまいます。

7 続いて、1ブロック目の右下の座標位置を登録しましょう。
下図のように R 1 とGLCDの左上に表示されていることを確認します。

ブロック1の右下の部分をLEDが点灯するまで、ペン等でタッチします。
LED点灯後にペンを離すと、GLCD左上の表示が L 2 と表示されます。これは、2ブロック目の左上をプロットするようにとの指示です。

8 手順5～6と同様にして、今度は、[2]の左上と、右下をペン先でタッチして、登録を行います。
同様の方法で、[4]まで行います。

[4]の右下終了後には、GLCDの左上の表示は、L 5 と表示されています。
今回は、4つの領域までしか登録しませんので、ここで登録を終了します。パソコン画面上に表示されているメッセージボックスのOKボタンを押します。

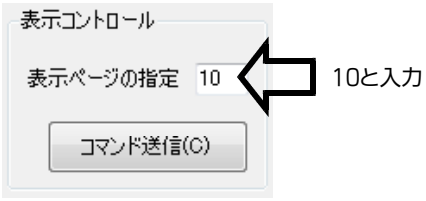



"タッチ検出領域登録モードを終了しました"というメッセージが表示されますので、OKボタンを押して完了します。
GLCDには、左上に "Reg.Mode Finished!" と表示されLEDが消灯します。

これで4カ所(1ブロック～4ブロック)までの範囲登録が完了しました。これで、この登録したパネル位置に触れると、対応した値がTPSA-500からUART経由で出力されます。
次にそれを確認してみましょう。

9 サポートソフトウエアには、TPSA-500から送信されてくるデータを16進数で表示するウインドウが画面左下にあります。
UART経由でTPSA-500から送信されたデータはここに表示されます。
では、早速先ほど登録したタッチパネル位置検出データが正しく登録されているかを確認してみましょう。
一度"ディスプレイ消去"ボタンを押して、画面をクリアーします。

10 サンプル画像はページ10に保存されていますので、"表示ページの指定"の右隣のボックスに 10 と入力して"コマンド送信"ボタンを押します。

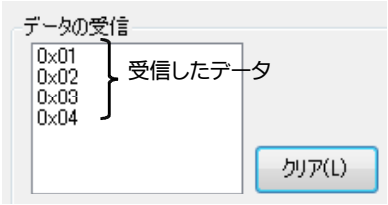



11 TPSA-500では、タッチしている間にどの程度の間隔で、位置データを出力するのかのリピート間隔を設定できます。この設定は、本体のEEPROMに記憶され、一度記憶させると電源を切断してもその内容は保持されます。
ここでは、100ミリ秒間隔でリピートさせますので、サポートソフトウエアの中央下にある"リピート間隔"のボックスに 10 と入力して"送信"ボタンを押します。

※単位は10ミリ秒単位です。

12 GLCDに画像が表示されていることを確認して、[1]の部分を指で押してみましょう。
データの受信ウィンドウに 0x01 と表示されます。タッチし続けている間は100ミリ秒間隔でデータが出力されます。

今度は[2]の部分をタッチすると、0x02 が出力されます。
同様にして[4]まで同じ動作をします。




リピート間隔を変更すると、タッチしている間送信されるデータの間隔が変わります。

※値は1～255の範囲で指定できますが、設定値が大きすぎると、タッチしたタイミングと、計測時間のタイミングのずれによって出力されるデータの値が不正になることがあります。
実用範囲として500ミリ秒程度までにすることをお奨めします。

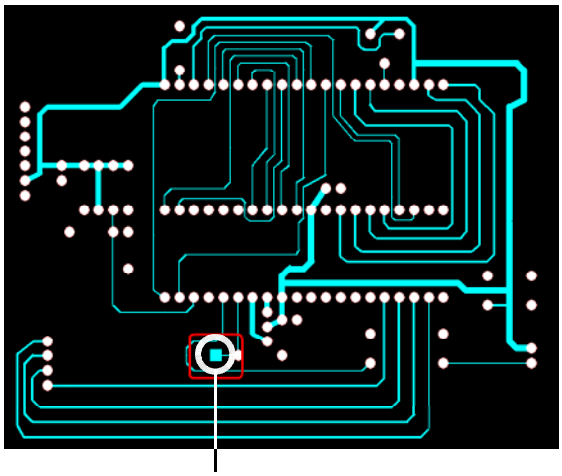
このように、TPSA-500では、タッチパネル位置検出データが登録されているページの画像を読み込むと自動的に、タッチ領域のデータも読み出されます。
ページを変更すれば、タッチパネル位置検出データも自動的にページに応じて変更されます。

また、何回でも同じページに対してタッチ領域の登録が可能です。その場合、古いデータは新しいデータに上書きされます。

■タッチパネル検出中もデータを連続して出力しない設定
TPSA-500には、タッチパネルの検出領域に、長い時間タッチし続けても、タッチパネルに触れた最初の1回目だけ信号を出力し、その後、繰り返し連続してデータを出力しない設定ができます。

この設定によって、同じタッチ領域をプロットし続けてもデータは1回しか出力されません。

本体基板裏面(半田面)の中央下側にある■のパターンがありますが、この部分をGNDと接続することで、リピート出力が無効になります。
下図をご参照ください。




なお、このパターンをGNDと接続すると、リピート間隔設定の値とは関係なく、リピート出力は無効となります。

## サポートソフトウエアで各種操作を行う
## 4) 図形の描画と文字の描画

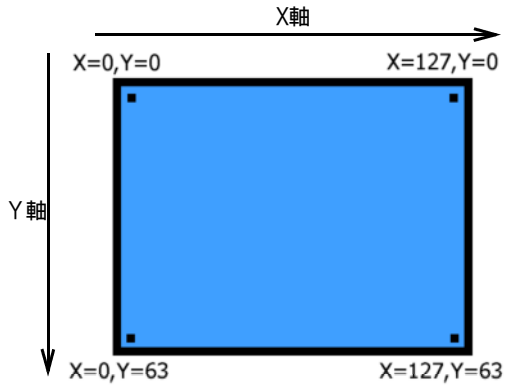
TPSA-500では、任意のX-Y座標から水平線・垂直線及び塗り潰しのある四角形、枠囲みだけの四角形、円などの図形が描画できます。

図形や文字列は、すでに描画されている図形や表示されているビットマップファイルの内容に対してはすべて上書きされますが、それは、図形又は文字列として上書きされるだけです。
例えば、読み込んだビットマップファイルに対して図形や文字を描画すると、その内容は、画像の上に描画されますが、保存データや保存されているタッチパネル位置検出データには影響は与えません。

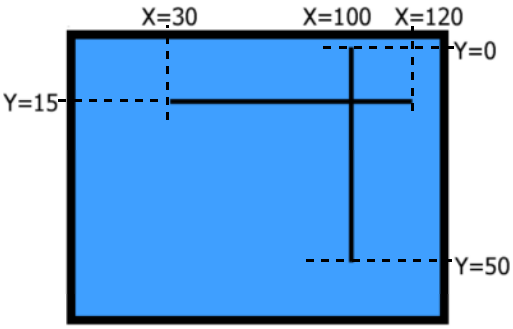
また、文字列も半角英数字で表示が可能です。文字の種類は3種類を搭載しており、小さい文字・中くらいの文字・大きな文字から選べます。

図形及び文字の描画では、GLCDを座標平面としてX座標、Y座標の値で示します。TPSA-500では、128×64ドットのGLCDを採用しており、原点座標は左上となっております。左上がX軸、Y軸とも0となります。

※一般的な二次関数平面とはY座標の位置が異なります(Y=0は左上です)のでご注意ください。

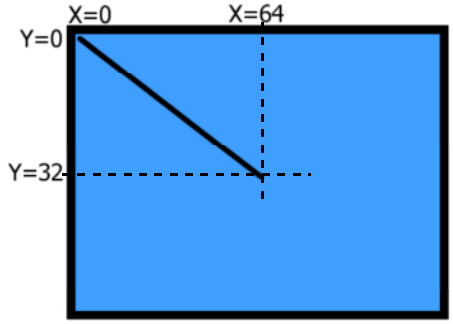



■垂直線・水平線の描画
垂直線及び水平線は、描画開始位置のX座標又はY座標の値、描画終了位置のX座標又はY座標の値を入力します。
モードは、1の時は描画、0の時は消去となります。
下記に例を示します。




■線の描画
線は、斜線を含む1ドットの線を描画します。描画開始位置のX座標、Y座標の値、描画終了位置のX座標、Y座標の値、描画モードを指定します。モードは、1の時は描画、0の時は消去となります。

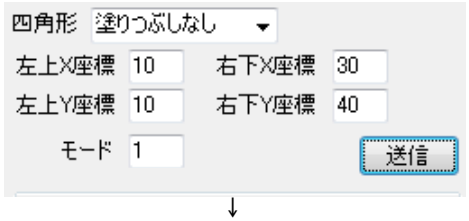
始点位置から終点位置までの線が描画されますので、垂直線・水平線も描画できるほか、斜線を自在に描画できます。
例えば、始点位置をX=0, Y=0　終点位置をX=64, Y=32　とした場合数のようになります。

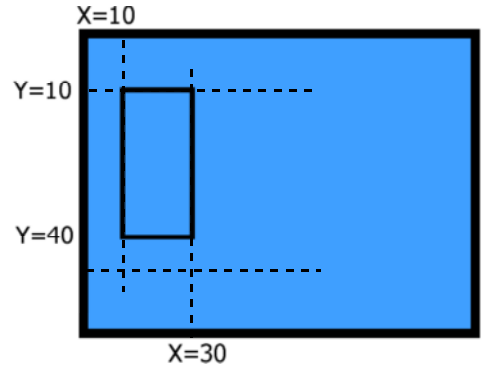


■四角形の描画

四角形は、枠内を塗りつぶすか、塗りつぶさないかの2つが選択できます。プルダウンから2種類を選択します。

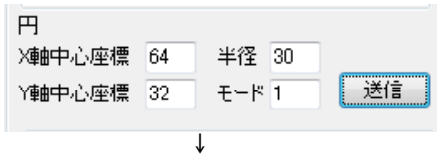
四角形は、四角形の左上のX及びY座標、右下のX及びY座標の4点を指定します。モードは、1の時は描画、0の時は消去となります。

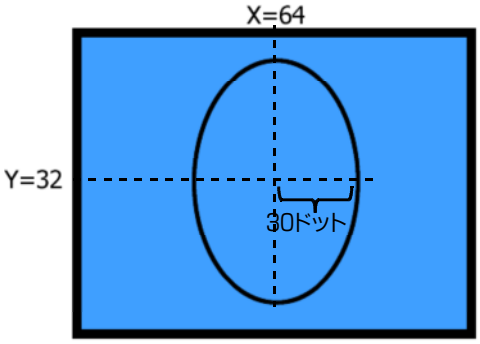



■円の描画

円は、円の中心座標をX、Y座標値で指定します。半径は、中心座標からの距離です。モードは、1の時は描画、0の時は消去となります。




※円は、GLCDの縦横比及びドットピッチの関係上、正円は描画できませんのでご了承ください。また、円内部の塗り潰しもできません。

■文字の描画

文字は、描画開始位置のXとY座標の位置を指定します。モードは、1の時は描画、0の時は消去となります。

文字の大きさは3種類から選択できます。小さい文字・中くらいの文字・大きい文字が選べます。

下記に実際に描画した場合の写真を示します。

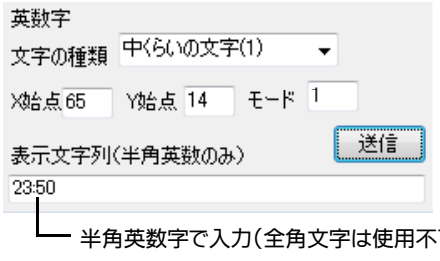
上記の3種類から選ぶことができます。なお、字間などの調節はできません。描画できる文字列は、半角英数字のみです。日本語や2バイト文字は使用できません。

文字は、図形や読み込んだビットマップファイルにも重ねて表示できますので、画像と組み合わせると色々なアプリケーションに応用できます。ここでは、例としてサンプル画像に文字を描画して組み合わせて表示させてみましょう。

1 先ほど保存した10ページの画像を読み出してGLCDに表示させます。サポートソフトウエアの"表示ページの指定"のボックスに10と入力して"コマンド送信"ボタンを押します。
→画像が表示されます。

2 サンプル画像では、「現在時刻→」という部分がありますので、この矢印の右隣に、"中くらいの文字"で、 23:50 と表示させてみましょう。

3 文字の種類のプルダウンから"中くらいの文字"を選択します。
その他の設定を下記の通り入力します。文字列には表示したい文字列を入力します。ここでは、 23:50 と半角英数字で入力してください。




"送信"ボタンを押すと文字列が画像に重なって表示されることがわかります。

4 モードの値を0にして、再度そのまま送信すると、文字列は消去されます。
表示した文字列の内容を変更したい場合などには、一度モード0にて同じ文字列を同じ座標に送信して、一度消去してから新しい文字列を送信するようにします。

## サポートソフトウエアで各種操作を行う
## 5）全メモリークリア（EEPROMの初期化）

TPSA-500に搭載されている不揮発性メモリーの全内容を消去する場合には、"全メモリークリア"ボタンを押します。
保存されているビットマップファイル及びタッチパネル位置検出データはすべて消去されます。
全消去には約10分ほどがかかります。データ消去中は本体の電源を切らないでください。
実行中はGLCDに進捗状況がパーセンテージで表示されます。

## サポートソフトウエアで各種操作を行う
## 6）UARTの通信速度を変更する

TPSA-500のUARTの通信速度は、工場出荷時の初期設定では、115.2kbpsに設定されていますが、サポートソフトウエアにて通信速度を3種類から選択することができます。（変更できるのは通信速度のみです。その他の通信に関するパラメーターは変更できません。）

設定した通信速度は本体の不揮発性メモリーに記憶されますので、電源を切断しても設定内容は保持されます。

1 "詳細設定"グループの"UART通信速度設定"のプルダウンから設定したい速度を選択します。
※選択した速度は後から確認する方法がありませんので、メモに控えるなど、設定値を忘れないようにしてください。

2 選択したら、右隣にある"送信"ボタンを押します。
設定した速度が記憶され、すぐに通信速度が変わります。

3 通信速度変更後は、サポートソフトウエア側の通信速度設定も変更しなければ正しい通信ができません。
"通信設定"グループの"通信速度設定"プルダウンから、TPSA-500に設定した通信速度を選択します。

TPSA-500に設定した通信速度と、サポートソフトウエアの通信速度が一致していないと、正しい通信ができなくなります。

間違った通信速度で通信を行うと、TPSA-500のLEDが点灯したままになりますので、その場合には、TPSA-500本体のリセットボタンを押して本体をクリアー後、正しい通信速度に設定し直して通信を行ってください。

## パソコン以外のデバイスからUARTで制御する

TPSA-500では、パソコン以外のデバイスからでも簡単に各種操作ができるように簡単なコマンドをUART経由で送るだけで、各種操作ができるようになっています。
ビットマップファイルの転送や保存などは、パソコンからの送信が基本ですが、保存したデータの呼び出し等は、PICマイコンなどのマイコンから操作できます。各種コマンドについては、次の項目をご覧ください。

なお、ビットマップファイルの送信フォーマットについては本書の最後に記載しておりますので、ご参考にしてください。

## ビットマップファイルをパソコンで作成する

TPSA-500で表示できる画像ファイルは、128×64ドットの白黒2色（モノクロ形式）のビットマップ形式のファイルのみです。色のあるファイルや、大きさが上記のものと異なるものは使用できません。

文字を画像に書く場合には、アンチエイリアスを無効にしたほうが、GLCDで表示した時にきれいな文字となります。（アンチエイリアスを有効にした文字の場合、曲線部分をぼかしてギザつきを低減させますが、GLCDでは中間色の表現はできないため、字体が崩れます。）

なお、パソコン上とGLCD上での表示はドットピッチの違いにより、GLCDで表示した時のほうが縦長になります。よってパソコン上では正円を描いた画像ファイルでも、GLCDに表示すると縦に長い楕円になります。

ペイント系のソフトウエアをお持ちであれば、それを使用してビットマップファイルを作成できます。お持ちでない場合には、下記のような大変優れたフリーソフトもありますので、お試しください。
http://www.pixia.jp/

そのほか、インターネットの検索エンジンなどで、"ペイントソフト　フリー"などのワードでお調べいただくと色々なソフトウエアがあります。

## TPSA-500の制御コマンド

※解説文中の{cr}はキャリッジリターンを表します
※0xは、16進数を表すものです。コマンド表記はすべて16進数表記です。
※引数は、コマンド送信の直後に送信します。順番は、下記表示の左側から順番です。なお、表記の,(カンマ)は必要ありません。

■主にTPSA-500を制御するコマンド

### 【コマンド】 0x44,ページ値

【動作】　指定したページの画像を読み込みGLCDに表示する、また同時にタッチパネル位置検出データも自動的に読み込む

【引数】　*ページ番号*　1～50の値を10進数の数値を指定します

【解説】　TPSA-500本体の不揮発性メモリーに記憶されているビットマップファイルをページ番号を指定して読み出します。
GLCDに画像が表示されると共に、タッチパネル位置検出データを登録している場合には、自動的にタッチパネル位置検出データも読み込まれます。

【補足】　画像は読み込む前にあらかじめ、TPSA-500の本体に記憶させておく必要があります。

---

### 【コマンド】 0x43　引数なし

【動作】　GLCDの表示をクリアーします。画像・描画した図形・文字等はすべて画面上から消去されます。

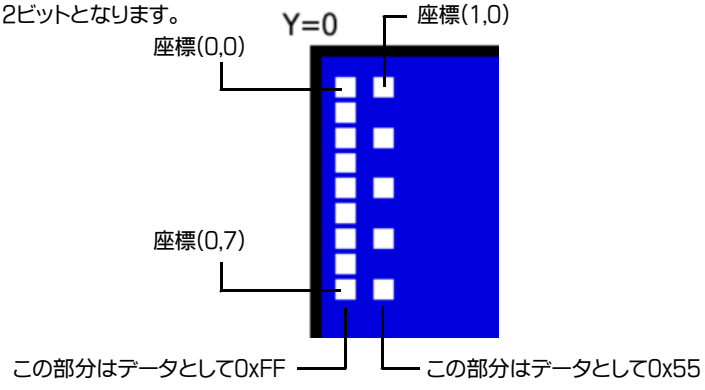
---

### 【コマンド】 0x55,0x41, ビットマップデータ1024バイト

【動作】　UART経由で、直接1024バイトのビットマップファイルを送信して、GLCDに画像を表示します。

【解説】　0x55、0x41送信後(コマンドは2バイト)に、128×64ドット(8192ビット=1024バイト)のビットマップファイルを送信します。
送信されたデータは、1024バイト受信後、直ちにGLCDに表示されます。ビットマップファイルの送信形式は下記の通りです。
1024バイトデータが到達しないと、TPSA-500はデータ受信待機状態となり、リセットしない限り次のコマンドは受け付けません。

■ビットマップファイルの送信形式　※座標表示は(X,Y)の一般的な座標表現で表します
TPSA-500ではGLCDに画像を描画する場合、Y方向のデータを1バイトずつ送信し、8バイト送信後、X方向に1ドットずつ進める方法で描画します。画面左上がY座標0、X座標0となっています。Y座標は0～63まで、X座標は0～127までとなります。
画像は、座標(0,0)から(0,7)までのY座標1バイト分を送信し、次に、(0,8)～(0,15)まで・・・とY方向から1バイト単位に送信します。
画素は、該当ドットが0の時消灯(表示なし)、1の時点灯(表示あり)となります。よって、(0,0)～(0,7)まですべて点灯表示する場合には、値は0xFFとなります。データはLSB優先です。(下図の例をご参照ください)
Y方向は1バイトでデータを送信し、Y方向は64ドットですので8バイトとなります。9バイト目は自動的にX座標が1つ進み(1,0)～(1,7)の描画となります。同様にして、X方向は、128ドットありますので、最終座標は(127,63)となります。データの総量は128×64ドットで8192ビットとなります。



## 【コマンド】 0x52 , ページ値 , ビットマップデータ1024バイト

【動作】　指定したページにビットマップファイルを保存

【引数】　*ページ番号*
1～50の値を10進数の数値を指定します

【解説】　TPSA-500本体の不揮発性メモリーに1024バイトのビットマップ画像ファイルを保存します。
0x52コマンドに続き、1～50までの保存ページのページ番号を送信し、それに引き続き1024バイトの保存したいビットマップファイルを送信します。ビットマップファイルの送信形式については、10ページの0x55コマンドの項をご覧ください。

メモリーへの書き込み中はLEDが点灯し、GLCDの左上に"Writing Data..."と表示されます。
約6秒程度で保存できます。LEDが消灯し、"Writing Finish!"と表示されれば保存完了です。

【補足】　保存してデータは、0x44コマンドで読み出すことができます。

---

## 【コマンド】 0x54 , ページ値

【動作】　指定したページにタッチパネル検出領域データを登録するモードにします。

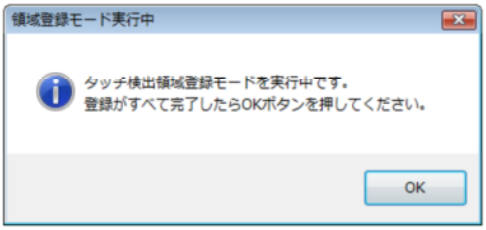
【引数】　*ページ番号*　1～50の値を10進数の数値を指定します

【解説】　TPSA-500本体の不揮発性メモリーに、指定したページのタッチパネル検出領域のデータを登録するモードを実行します。
0x54とページ値を送信すると、そのページに保存されている画像がGLCDに表示されます。
LEDが点灯し、GLCD左上に登録領域を示す位置とブロック番号を示す数値が表示されます。

登録方法は本書の5ページ～6ページに詳細な説明がありますのでご参照ください。
なお、1ページに登録できる領域は最大15ブロックまでです。

【補足】　Windowsからサポートソフトウエアを使用すると、タッチパネル検出領域のデータの登録終了時にメッセージボックスのOKボタンを押して、登録モードを終了しますが、コマンドで実行する場合には、タッチパネル検出領域のデータの登録を終了する際に0x45を送信します。

※サポートソフトウエア使用時も、下図のメッセージボックスのOKボタンを押すと、0x45を送信しています。




---

## 【コマンド】 0x45　引数なし

【動作】　タッチパネル検出領域のデータ登録モードを終了します。

【解説】　0x54でタッチパネル検出領域のデータ登録モードを実行し、登録を終了したい時に0x45を送信します。
0x45を送信すると、タッチパネル検出領域のデータモードは終了し、LEDが消灯します。
GLCDには、"Reg.Mode Finished!"と表示されます。

【コマンド】 **0x50**　　引数なし

【動作】　不揮発性メモリーの全メモリーエリアをクリアーします。

【解説】　TPSA-500に搭載の不揮発性メモリーの全メモリーエリアに0x00を書き込んで、メモリー内容を消去します。
ビットマップファイルと、タッチパネル検出領域のデータはすべて削除されます。
消去完了までには約10分の時間がかかります。

【補足】　メモリー消去実行中は、消去の進捗状況が%表示でGLCDに表示されます。

---

## 【コマンド】 0x42，リピート間隔時間（10ミリ秒単位）

【動作】　タッチパネル検出領域部分の接触を検出している間に、出力するデータの繰り返し出力間隔の時間を設定します。
単位は10ミリ秒単位です。

【引数】　繰り返し間隔　0～255まで　10ミリ秒単位で設定

【解説】　タッチパネル検出領域部分の接触を検出している間に、出力するデータの繰り返し出力間隔の時間を設定します。
値は1～255の範囲で指定できますが、設定値が大きすぎると、タッチしたタイミングと、計測時間のタイミングのずれによって出力されるデータの値が不正になることがありますので、実用範囲として500ミリ秒程度（引数は50と設定）までにすることをお奨めします。
これ以上の時間に設定すると、正しい出力結果が得られない場合があります。

設定した時間データは、内部の不揮発性メモリーに記録されますので、電源を切っても設定は保持されます。

【補足】　リピート出力したくない場合には、基板半田面の部分に改造を施すことで、リピート出力を無効にすることができます。
リピート出力を無効にする方法については、本書の7ページをご覧ください。

---

## 【コマンド】 0x41，UART通信速度設定モード値

【動作】　UARTの通信速度を3種類から選択します。（工場出荷時の初期設定値は115.2kbpsです）

【引数】　通信速度モード値　　0 －　115.2kbps
1 －　19.2kbps
2 －　9.6kbps

【解説】　UARTの通信速度を、モード値で設定します。引数には0～2の値を指定します。
ここで設定した通信速度は、本体の不揮発性メモリーに記憶されますので、本体の電源を切断しても設定内容は保持されます。
通信速度は3種類から選択できますが、その他の通信に関するパラメーターは変更できません。
（データ長8ビット長、1ストップビット、ノンパリティー）

【補足】　通信速度は本コマンドを送信後すぐに変更されます。通信する機器の設定もそれに合わせて速度を変更する必要があります。

■主に図形や文字を描画するコマンド

## 【コマンド】 0x56，始点のY座標 ， 終点のY座標 ， X座標 ， 描画モード

【動作】　垂直線を描画します

【引数】　始点のY座標　垂直線描き始めのY座標値です。0～63までの値を指定します
　　終点のY座標　垂直線の描画終点のY座標値です。0～63までの値を指定します
　　X座標　垂直線を描画するX座標です。0～127のでの値を指定します
　　描画モード　1の時＝描画　、　0の時＝消去

【補足】　線の太さは1ドットで指定できません。太くする場合には四角形を使用します。

---

## 【コマンド】 0x48，始点のX座標 ， 終点のX座標 ， Y座標 ， 描画モード

【動作】　水平線を描画します

【引数】　始点のX座標　水平線描き始めのX座標です。0～127までの値を指定します
　　終点のX座標　水平線の描画終点のX座標です。0～127までの値を指定します
　　Y座標　水平線を描画するY座標です。0～63のでの値を指定します
　　描画モード　1の時＝描画　、　0の時＝消去

【補足】　・線の太さは1ドットで指定できません。太くする場合には四角形を使用します。
　　・線の消去をする場合には、描画モードを0にして同じ座標位置に水平線を描画すると、線は消去できます。

---

## 【コマンド】 0x4E，始点X座標 ，始点Y座標 ， 終点X座標 ，終点Y座標 ， 描画モード

【動作】　線（斜線を含む）を描画します

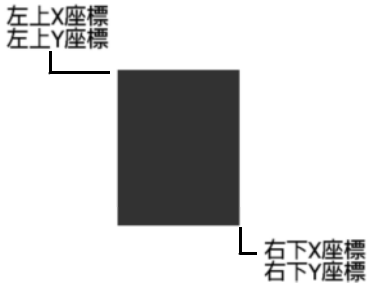
【引数】　始点のX座標　線描き始めのX座標です。0～127までの値を指定します
　　始点のY座標　線描き始めのY座標です。0～63までの値を指定します
　　終点のX座標　線書き終わりのX座標です。0～127までの値を指定します
　　終点のY座標　線書き終わりのY座標です。0～63までの値を指定します
　　描画モード　1の時＝描画　、　0の時＝消去

【補足】　・線の太さは1ドットで指定できません。
　　・線の消去をする場合には、描画モードを0にして同じ座標位置に水平線を描画すると、線は消去できます。
　　・斜線の場合GLCDのドットピッチの問題から線にギザ付き（斜線が階段状になる減少）が発生することがあります。

---

## 【コマンド】 0x4B，左上X座標 ，左上Y座標 ， 右下X座標 ，右下Y座標 ， 描画モード

【動作】　塗り潰し四角形を描画します

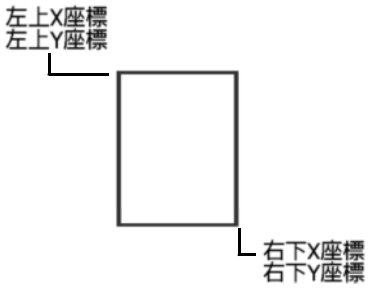



【引数】　左上X座標　四角形の左上角のX座標です。0～127までの値を指定します
　　左上Y座標　四角形の左下角のY座標です。0～63までの値を指定します
　　右下X座標　四角形の右下角のX座標です。0～127までの値を指定します
　　右下Y座標　四角形の右下角のY座標です。0～63までの値を指定します
　　描画モード　1の時＝描画　、　0の時＝消去

【補足】　右図のように、四角形の左上角と右下角の座標位置を指定することで、その対角線となる範囲に塗り潰しの四角形を描画します。
　　ビットマップファイルや他の図形がある場合には、上書きして描画します。

## 【コマンド】 0x4D,左上X座標 , 左上Y座標 , 右下X座標 , 右下Y座標 , 描画モード

【動作】　四角形を描画します(塗り潰しのない枠囲み四角形)




【引数】　左上X座標　　四角形の左上角のX座標です。0～127までの値を指定します
左上Y座標　　四角形の左下角のY座標です。0～63までの値を指定します
右下X座標　　四角形の右下角のX座標です。0～127までの値を指定します
右下Y座標　　四角形の右下角のY座標です。0～63までの値を指定します
描画モード　　1の時＝描画　、　0の時＝消去

【補足】　右図のように、四角形の左上角と右下角の座標位置を指定することで、その対角線となる範囲に枠囲み四角形を描画します。
ビットマップファイルや他の図形がある場合には、上書きして描画します。

---

## 【コマンド】 0x49,中心X座標 , 中心Y座標 , 半径 , 描画モード

【動作】　円を描画します

【引数】　中心X座標　　円の中心のX座標です。0～127までの値を指定します
中心Y座標　　円の中心のY座標です。0～63までの値を指定します
半径　　円の中点からの半径です。0～127までの値を指定します
描画モード　　1の時＝描画　、　0の時＝消去

【補足】　円は、GLCDの縦横比及びドットピッチの関係上、正円は描画できませんのでご了承ください。
円は、内部の塗り潰しはできません。

---

## 【コマンド】 0x0E,始点X座標 , 始点Y座標 , 文字の種類 , 描画モード , 文字列 , {CR}

【動作】　英数字の文字列をGLCDに描画します。

【引数】　始点X座標　　文字列の描き始め位置のX座標です。文字の左上の位置を示します。0～127までの値を指定します
始点Y座標　　文字列の描き始め位置のY座標です。文字の左上の位置を示します。0～63までの値を指定します
文字の種類　　文字の種類を次の3つから選び0～2で指定します。
0→小さい文字　1→中くらいの文字　2→大きい文字　　※文字の例は下図をご覧ください。
描画モード　　1の時＝描画　、　0の時＝消去

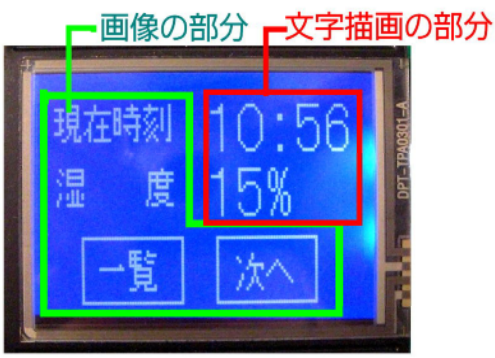
【解説】　文字列を描画します。文字は3種類から選べ、下図のような3つの大きさがあります。

文字は、英数字と一部の記号が描画できます。日本語や2バイト文字は使用できません。

文字列は最大50文字まで指定できますが、GLCDの画面上に入りきらない場合画面構成が崩れる場合がありますので、事前に文字列を表示して表示テストをお願いいたします。また、自動的な改行は行いません。

文字列は、ASCIIコードで送信します。文字列の終端には必ずキャリッジリターン(0x0D)を付加して終端するようにします。TPSA-500はこのキャリッジリターンを受信すると、文字列の最後と判断して受信した文字列を直ちにGLCD上に表示します。キャリッジリターンが受信できない場合、TPSA-500は文字列の待ち状態となります。待ち状態の時はLEDが点灯します。

すでに図形やビットマップ画像がGLCDに表示されている場合には、それらの上に、上書き表示されます。
座標位置を調整して合わせることで、画像内に文字列を表示したり、図形と組み合わせて表示することなど多彩な表現が可能となります。




すでに描画されている文字列を書き換えたい場合には、一度現在表示されている文字列を消去してから、新しい文字列を描画します。
例えば、左図のような場合、文字描画部分の時刻文字列や、湿度の文字列などを動的に更新する必要があります。

例えば"10:56"という表示を、"10:57"という表示にしたい場合には、一度、描画モード0(0x0Eの引数の描画モード0)で、"10:56"を出力して、10:56の文字列を消去した上で、あらためて、描画モード1で"10:57"という文字列を出力します。
上書きして描画してしまうと、文字が崩れてしまいますのでご注意ください。

なお、文字列を図形やビットマップ画像内に挿入描画してもタッチパネル検出領域のデータには影響は一切与えません。

## 使用上の注意

TPSA-500を使用するに際して、必ず下記の注意事項をお守りください。

①TPSA-500を使用するに際し、当方は潜在的な危険が存在する恐れのあるすべての起こり得る状況を予見することはできません。
使用する際には、お客様の責任においてこの製品を正しくお使いいただけますようお願い致します。

②TPSA-500は、本体に不揮発性メモリーを内蔵して、ビットマップファイルを記憶できる機能を有していますが、データ書き込みや読み込みの信頼性は一般的な使用の範囲に限定されます。本製品を宇宙、航空、原子力、燃焼制御、運輸、交通、各種安全装置、ライフサポート関連の医療機器等のように、特別な品質・信頼性を要求され、その故障や誤動作が直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある用途向けには使用できません。
また、不揮発性メモリーは、外部からの強力な電磁ノイズなどの影響により、その内容が意図せず消えたり、不正なデータになりうる恐れがあることもご理解ください。

③TPSA-500では様々な外的要因等によって、データを正しく書き込めなかったり、読み込んだデータに誤りがある場合などがあります。
本製品を使用することによって生じた、もしくはこれに関連するいかなる直接・間接損害、懲罰的損害、その他データの破損や消失等を含むいかなる損害についても、弊社では一切責任を負いかねます。あらかじめご理解とご了承頂けますようお願い致します。

④本製品を使用した製品等を製造させる場合には、様々なフェイルセーフ機能(安全設計)を施して頂き、十分に機器のテストをした上で運用されますようお願い致します。

⑤タッチパネルは、抵抗膜方式のタッチパネルを採用しておりますが、信頼性は、下記の通りと仕様上公表されています(メーカー公表値)

・絶縁抵抗　10MΩ以上
・操作圧力　60g～100gまで
・点圧力　150gまで(一点に集中してかかる圧力の限度)
・表面硬度　3H
・使用寿命　1000000回
・動作環境温度　-10℃～60℃

タッチパネルには、上記のような仕様上の寿命があります。
製品に組み込まれる際には、そのことを十分考慮した上でご使用頂けますようお願い致します。
なお、使用状況等により製品の性質や耐性に変化が生じることがあり、当方では、上記の仕様は当方が保証するものではありません。

⑥TPSA-500は一般的な電子機器(AV機器、OA機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器等)への使用を意図しています。高度な信頼性が要求され、その製品の故障や誤動作が直接人命に関わるような機器、装置(医療機器、輸送機器、航空宇宙機、原子力制御、燃料制御、カーアクセサリーを含む車載機器、各種安全装置等)へのご使用はできません。また、本製品の不具合等で重大な損害発生が予測される場合は下記のご検討でフェールセーフ設計の配慮を十分行い、安全性の確保をお願いいたします。
・保護回路、保護装置を設けてシステムとしての安全を図る。
・冗長回路等を設けて単一故障では不安全とならないようにシステムとして安全を図る。

⑥付属のTPSA-500用サポートソフトウエアは、お客様がご自由にソフトウエアを開発できるよう、ソースコードを提供させて頂いており、その改変や改造、再配布については当方では制限いたしません。
ただし、著作権は放棄しておりません。本ソフトウエアを単体で商用利用することは禁止いたします(TPSA-500とセットでのソフトウエアとしての位置づけでご使用ください)。

また、お客様がソフトウエアの改変等を行った場合についての動作責任等は一切、当方では負いかねますのであらかじめご了承ください。
なお、ソフトウエアの改造等についてのご質問についてはお答えいたしかねます。

## 主な仕様

| | |
|---|---|
| 電源電圧: | DC5V（要安定化） 許容範囲±5% |
| 消費電流: | 50mA（max） |
| 動作環境: | 0℃～60℃ （動作保証範囲） |
| 対応画像ファイル ： | 128×64ドット 白黒2値<br>ビットマップファイル形式 |
| シリアル通信方式: | 非同期式シリアル通信(115.2Kbps) |
| 信号電圧レベル: | 5Vp-p |
| 本体寸法: | 82.5mm×94.0mm |
| GLCD表示寸法: | 43mm×59mm（多少誤差が生じます） |
| 生産国: | 日本 |

| | |
|---|---|
| ソフトウエア動作環境 | Windows2000,XP,Vista |
| ランタイムライブラリ | .Net Framework2.0 |
| 開発言語 | Visual C#2005 |

マイクロテクニカ
〒158-0094　東京都世田谷区玉川1-3-10
TEL: 03-3700-3535　FAX: 03-3700-3548
(C)2008 Microtechnica All rights reserved